Aus der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité in Berlin
Direktor Geheimrat Prof. Dr. Sauerbruch

Stand und Ergebnisse der Brustwandresektion

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

HERMANN JONAT

aus Wuppertal-Elberfeld

Tag der Promotion: 12. November 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 290

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Dozent Dr. Diebold

Korreferent: Prof. Dr. P. Gohrbandt

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Die Geschichte der Brustwandresektion ist auf das engste verknüpft mit der chirurgischen Behandlung der Brustwandtumoren. Es gibt keine andere Möglichkeit, die Aussicht auf dauerhafte Befreiung von bösartigen Geschwülsten der Brustwand gewährt, als ihre möglichst radikale operative Entfernung. Die seit dem Jahre 1934 in der hiesigen Klinik wegen Tumoren ausgeführten Resektionen von Teilen der Brustwand gaben Veranlassung zu der folgenden Betrachtung über die Entwicklung dieses einschneidenden chirurgischen Eingriffes. Es wurde versucht, auf Grund des Studiums der einschlägigen Literatur und der Krankenberichte unserer Anstalt, ein Bild von den heutigen Ergebnissen der Brustwandresektion zu entwerfen.

Einige Worte über den Begriff der Operation werden vorausgeschickt. Dann sollen an Hand der Geschichte Entwicklung, Stand und jeweilige Erfolge des Eingriffes dargestellt und kritisch betrachtet werden.

Wenn hier der Ausdruck „Brustwandresektion" gebraucht ist, so ist darunter nur die totale Entfernung eines Teiles des die inneren Brustorgane umschließenden Mantels zu verstehen, einschließlich der außerhalb der knöchernen Wand gelegenen Weichteile und des ihr innerhalb anliegenden Pleurablattes. Das Resultat ist ein Thoraxfenster nach mehr oder minder weitläufiger Wegnahme von Knochen und Weichteilen. Wichtig und bedeutsam ist dabei die Tatsache, daß durch die breite Eröffnung der Pleurahöhle diese mit dem atmosphärischen Luftraum kommuniziert (offener Pneumothorax), ohne Belang dagegen, wieviel Haut und subcutanes Gewebe bei der Resektion zurückgelassen werden kann. Wenn es Art und Ausdehnung der Geschwulst gestatten, muß die Haut über dem Tumor geschont und zur späteren Deckung des Defektes sorgfältig erhalten werden. Ist die Haut aber von dem kankhaften Prozeß mitergriffen, wird man große Teile von ihr mitresezieren. Es gibt heute Verfahren zum zuverlässigen Verschluß des Brustwandfensters, von denen noch die Rede sein soll, selbst wenn erhebliche Hautstücke geopfert werden mußten. Deshalb ist heute die Defektdeckung kein Problem mehr. In früherer Zeit, namentlich der vorantiseptischen, war dagegen nicht selten die Prognose des Eingriffes davon abhängig, ob genügend Haut und

Weichteile über der operativ gesetzten Brustwandlücke erhalten und zur Deckung derselben benutzt werden konnten. Wenn sich solche Schonung nicht mit der Radikaloperation vereinigen ließ, versuchte man, die Lunge mit ihrem Brustfellüberzug durch Naht oder Verklebung im Thoraxfenster zu befestigen und so einen Verschluß der Brusthöhle zu erreichen. Die Wunde mußte sich dann durch Granulationsbildung und allmähliche Ueberhäutung vom Pleuraendothel aus schließen. Auf die Unsicherheit dieses Verfahrens und die Gefahren eines mehr oder minder lange offen stehenden Thoraxfensters wird im folgenden noch hingewiesen.

Da es sich bei der Brustwandresektion um einen Eingriff handelt, der die inneren Brustorgane nicht in ihrer späteren Tätigkeit beeinträchtigen soll, ist das Ziel möglichste Erhaltung von Form und Funktion des Brustkorbes nach Entfernung erkrankter Teile der Brustwand, die auf andere Weise therapeutisch nicht beeinflußt werden können.

Das unumgänglich traurige Schicksal, dem Kranke mit bösartigen Geschwülsten verfallen sind, wenn nicht der Chirurg eingreift, ließ bereits in der vorantiseptischen Zeit einige Chirurgen das Wagnis unternehmen, Brustwandtumoren im Sinne dieser radikalen Operation zu entfernen. Neben anderen Komplikationen waren es vor allem zwei Gefahren, die den Eingriff zu einer chirurgischen Tat von höchster Kühnheit machten: Der offene Pneumothorax und die Gefahr der Wund- und Pleura-Infektion und postoperativen Sepsis. Der Pneumothorax begünstigt dabei, wie wir nach neueren Untersuchungen von Sauerbruch, Noetzel und Burkhardt wissen, schon rein mechanisch die foudroyante Infektionsausbreitung und ein etwa vorhandenes Exsudat, das einen günstigen Boden für die Fortentwicklung eingedrungener Krankheitskeime abgibt, wird nicht so schnell wie unter normalen Bedingungen resorbiert.

Richerand gelang 1815 die Resektion zweier Rippen mit zugehöriger Pleura wegen karzinomatöser Erkrankung. Die Wunde wurde mit einer Oelkompresse bedeckt. Nach wenigen Tagen waren Lunge und Herzbeutel mit den Wundrändern verwachsen. Dieser glückliche Umstand mag dazu beigetragen haben, die überaus gefährliche Infektion der Pleurahöhle zu verhindern. Der Kranke überstand den Eingriff jedenfalls ohne weitere Komplikationen. Die Dyspnoe nach dem anfänglichen Pneumothorax wich, und er konnte am 23. Tag post operationem entlassen werden. Von Sédillot wird 1855 eine Brust-

wandresektion wegen Sarkoms berichtet. Ebenfalls Ueberstehen der Operation. Der Kranke starb erst später an einem Rezidiv. Außer Humberts geglückter Resektion wegen Sarkoms lassen sich aus jener Zeit kaum weitere Erfolge berichten. Zwar gelang manchmal die Exstirpation des Tumors unter Schonung der Pleura. Riß diese aber bei der Operation ein, dann verschlechterte sich die unmittelbare Prognose quoad vitam für den Kranken bedeutend. Schuh operierte so 1860 ein Enchondrom. Die über der Geschwulst gespannte Pleura wurde ungewollterweise rupturiert, und die Tamponade nach entstandenem Pneumothorax vermochte den tödlichen Ausgang nicht zu verhindern. Heyfelder war 1867 ein ähnlicher Mißerfolg beschieden. Tinniswoud, Paget, Duclu-zeau, Busch verzeichneten wenig zufriedenstellende Ergebnisse. Bei der hohen Mortalität dieser Operation zu jener Zeit ist es nur zu verständlich, daß die Meinungen über ihren Wert geteilt waren. Billroth bezeichnete sie als nicht nachahmenswertes Kuriosum, und Dieffenbach, Strohmeyer, Bardeleben, Heinecke zählten Rippenresektionen wegen Tumors zu den unerlaubten chirurgischen Eingriffen. Schlechte Dauererfolge — es handelte sich ja meist um Resektionen wegen bösartiger Geschwülste — trugen wohl auch wesentlich zu dieser Einstellung bei.

So segensreich sich dann die Entdeckung der Antisepsis und ihre allgemeine Einführung durch Lister für die gesamte Chirurgie auswirkte, es besserten sich zwar die Ergebnisse der Brustwandresektion, aber keineswegs kann man sie als ermutigend bezeichnen. Immerhin sank die Mortalität nach 16 von Riesenberg bis 1889 zusammengetragenen Fällen auf 42 Proz., während Reimers von 35 Fällen berichtet, wovon nur 10 den Eingriff nicht überlebten. Gerulanos' Bericht im Jahre 1898 umfaßt 38 Operierte, von denen 9 in unmittelbarem Anschluß an den Eingriff und 4 im weiteren Verlauf starben. Bemerkenswert ist aus dieser Zeit noch Amburgers Statistik, wo sich 1901 von 51 Beobachtungen eine Mortalität von 30 Proz. errechnen läßt. Sprechende Beispiele für die Erfolge des antiseptischen Verfahrens bei der Brustwandresektion sind die Fälle von Fischer, Kolaczek und Krönlein, wo es durch Spülung mit warmer Salicyllösung gelang, trotz kindskopf- bzw. handtellergroßen Defektes der Brustwand, die Infektion zu verhüten. Weinlechner, König, Küstner berichten weiter über wechselnde Ergebnisse.

Rupp ersah beim Studium jener Operationsberichte, daß neben der durch Infektion bedingten Gefahr der offene Pneumothorax wesentlich zu dem oft ungünstigen Ausgang beitrug. Voraussetzung natürlich für eine Lebensmöglichkeit überhaupt war die Tatsache, daß nicht beide Pleurahöhlen eröffnet waren und doppelseitiger zu ausgiebigem Kollaps beider Lungen führender Pneumothorax jegliche Atmung verhinderte. Die im Anschluß an die Eröffnung einer Pleurahöhle sich auf Grund ihrer Elastizität retrahierende und alsdann am Atmungsgeschäft behinderte Lunge bedeutete jedoch die geringste Gefahr. Reimers spricht von Störungen der Atmung und Herztätigkeit, die sich an die Eröffnung der Pleurahöhle in vielen Fällen anschlossen und nicht selten unter den Zeichen der Herzinsuffizienz endeten. Garré beschrieb den Zustand, aus dem diese Folgen resultierten, als sogenanntes „Mediastinalflattern". Das zarte, leicht bewegliche Mittelfell schwankt bei In- und Exspiration hin und her, und zwar jeweils nach der Stelle des niedrigsten Druckes. Bei der Einatmung nach der gesunden, bei der Ausatmung nach der Seite des offenen Pneumothorax. Die Kapazität der Lunge ist also bei der Einatmung verringert, weil die Saugkraft das „widerstandslose" Mediastinum nach sich zieht. Bei der Ausatmung läßt sich keine genügende Entleerung der Lunge erzielen, weil dann, dem entgegengesetzt, eine „Ausbeulung" des Mittelfells stattfindet. Außerdem wird die Lunge noch deshalb schlecht belüftet, weil sich die in ungenügender Weise vom Munde zuströmende Luft mit jener mischen muß, die bei der Exspiration in die kollabierte Lunge gewichen war und nun bei erneuter Inspiration wieder eingesogen wird (Pendelluft). Trotz einer möglichen Mehrarbeit der gesunden Lunge aber kann es zu bedrohlicher Dyspnoe kommen durch ungenügende Arterialisierung des Gesamtblutes. Das kommt dadurch zustande, daß jener Teil des Blutes im kleinen Kreislauf, der durch die kollabierte Lunge fließt, nicht dem Gasaustausch unterzogen wird. Neuere Untersuchungen darüber liegen vor von Takacs (1934). Er legt das Gewicht hierbei auf die plötzliche Aenderung der CO_2-Konzentration im Blute und der Lungenluft, wodurch das Atemzentrum derart geschädigt wird, daß es zur normalen Tätigkeit nicht mehr imstande ist. Ferner hält er Reflexeffekte seitens der ausgefallenen Lunge als atmungstörende Ursache für möglich. Andere Autoren sehen die Ursache der verheerenden Folgen des Mediastinalflatterns vor allem in einer Beeinträchtigung der Herztätigkeit, wenn es durch die flatternden Bewegungen des

Mittelfells und den Druck der kollabierten Lunge zu groben Verlagerungserscheinungen von Herz und großen Gefäßen kommt. Das Einströmen des Blutes aus den beiden Hohlvenen ins rechte Herz ist durch ihre Abknickung verhindert, und es ergibt sich ein Leerschlagen des Kreislaufmotors.

In den Fällen, wo das Mittelfell durch alte Verschwartungen versteift war, verringerte sich die Gefahr des Mediastinalflatterns, und so sind zur Vermeidung dieser bedrohlichen Erscheinung Versteifungen des Mittelfells vor der eigentlichen Operation künstlich von manchen Chirurgen durch Provokation einer serofibrinösen Pleuritis erstrebt worden.

Es mangelte auch in jener Zeit nicht an Methoden zur Verhinderung des Pneumothorax bzw. seiner gefährlichen Folgen bei der Brustwandresektion. Bestehende Verschwartungen der Pleurablätter bedeuteten eine günstige Basis für die Operation, weil hier der Pneumothorax ausblieb. Während manche Chirurgen überhaupt nur unter solchen Voraussetzungen operierten, war es das Bestreben von Quincke, Reimers und anderen, solche Adhäsionen künstlich hervorzurufen. Chlorzinkpaste, Jodtinktur und andere Mittel werden dazu erwähnt. Tamponade, Anfüllen des Pleuraraumes mit physiologischer Kochsalzlösung waren weitere Vorschläge zur Bekämpfung des offenen Pneumothorax. Die stürmischen Folgen bei plötzlicher Eröffnung des Brustraumes wollten Delagéniere und Dollinger vermeiden, indem sie einige Tage vor der Operation schon Luft in den Pleuraraum einstreichen ließen. Witzel füllte die Pleurahöhle nach der Operation mit steriler Flüssigkeit und wollte die Lunge dadurch wieder zur Entfaltung bringen, daß er durch eine luftdicht eingeführte Kanüle alles wieder absaugte. Als letzte Methode ist dann noch die Pneumopexie zu nennen. Sie beseitigt zwar den offenen Pneumothorax unmittelbar, bringt aber wesentliche andere Gefahren mit sich, wie Durchschneiden der Nähte, Blutung, Bereitschaft zu Luftembolie und schließlich die Infektion vom Bronchialbaum her, wenn feine Bronchien angerissen werden und keimhaltiges Bronchialsekret in die Wunde gelangt.

Alle diese Vorschläge sind nur mangelhafte und wenig zuverlässige Auswege.

Der Müller sche Handgriff beseitigt den offenen Pneumothorax schnell durch Hervorziehen der kollabierten Lunge in den Brustwanddefekt. Die Anspannung des Lungenstieles gibt dem Mittelfell dann einen gewissen Halt, wodurch den genannten Exkursionen desselben eine Beschränkung geboten ist. Er

findet nur behelfsmäßig für Augenblicke Verwendung, ebenso wie die vorübergehende besondere Lagerung des Kranken, wodurch eine ähnliche Anspannung des Mittelfells und Verhinderung seines Flatterns erzielt werden soll. (Nach Garré mit der Seite des eröffneten Brustkorbes über die Kante des Operationstisches, nach Elsberg auf den Bauch).

Die physiologisch-physikalischen Verhältnisse auch nach Eröffnung des Brustkorbes zu erhalten, war der Grundgedanke des von Sauerbruch zu einer brauchbaren und segensreichen Methode ausgearbeiteten Druckdifferenzverfahrens.

Hallion und Tuffier wiesen 1895 nach, daß kein Kollaps der Lunge erfolgte nach Eröffnung des Brustkorbes, wenn ein um 10 cm Wassersäule höherer Luftdruck in Trachea und Bronchien herrschte. 1896 griffen Quénu und Longuet den Gedanken auf, daß durch Druckerhöhung im Bronchialbaum oder -verminderung über der Lungenoberfläche nach Brustkorberöffnung die Retraktion der Lunge verhindert würde. Northrup, Fell O'Dwyer und Matas versuchten, den Pneumothorax durch künstliche Atmung zu bekämpfen. Doyen empfahl 1897 eine Blasebalgkonstruktion, die abwechselnd Insufflation und Aspiration betrieb.

Keiner all dieser Versuche gewann aber damals praktische Bedeutung für die Chirurgie. Die bahnbrechenden Schritte tat Sauerbruch.

Der intrapleurale Unterdruck, der die Retraktionskraft der Lunge gleichsam saugend ausgleicht, muß durch künstliche Maßnahmen ersetzt werden. Das ist auf zwei Arten möglich.

Einmal durch Erhaltung des niederen Druckes über der Lungenoberfläche nach Eröffnung des Thorax auf Grund der Herabsetzung des Druckes der Gesamtluft, außer jenem Teil, der zur Atmung benutzt wird. Technisch ist das so ermöglicht, daß der Kopf des zu Operierenden in der atmosphärischen Luft sich befindet, während der Körper in einer Kammer ruht, die luftdicht gegen die Außenwelt abgeschlossen ist, und in der sich der gewünschte niedere Druck durch Absaugen von Luft erreichen läßt. Diese sogenannte „Unterdruck"-Kammer entspricht dem normalerweise im Pleuraspalt bestehenden Prinzip des Unterdruckes. Erfolgreiche Tierversuche — so wurde z. B. an 13 Hunden der intrathorakale Abschnitt der Speiseröhre entfernt —, erhärteten die Richtigkeit der Theorie durch das Experiment, so daß Sauerbruch in einer geeigneten Kammerkonstruktion die Eröffnung der Pleurahöhle auch beim

Menschen mit Erfolg durchführte. Bei den ersten in dieser Kammer ausgeführten Operationen (1906 veröffentlicht) gelang es ohne weiteres, den so gefürchteten Pneumothorax zu vermeiden. Auch zwei Brustwandresektionen wurden damals mit Erfolg ausgeführt.

Die zweite Möglichkeit, der Retraktion der Lunge nach Eröffnung des Brustkorbes entgegenzuwirken, ist die Steigerung des intrapulmonalen Druckes bei normalem atmosphärischen Luftdruck über der Lungenoberfläche. Dies Verfahren wurde von Brauer und Petersen für die Praxis ausgearbeitet.

Anfänglich war das Unterdruckprinzip ausschließlich das Verfahren der Wahl. Ausschlaggebend dafür war der Gedanke, daß es den physiologischen Verhältnissen etwas näher kommt, als das Vorgehen mit Ueberdruck und die Vorstellung, daß der letztere den Lungenkreislauf erheblich beeinträchtige. Nissen konnte aber nachweisen, daß wesentliche Erschwerung des Kreislaufs nur eintritt, wenn intratrachealer Ueberdruck bei geschlossenem Pneumothorax und uneröffnetem Brustkorb angewandt wird. Dann wirkt die Luft im Pleuraraum bei Entfaltung der Lunge wie eine Presse auf die intrapleuralen Anteile der Hohlvenen. Diese werden gedrosselt, und bei mittleren und hohen Ueberdruckwerten kommt es zu einem steilen Druckabfall in der A. pulmonalis. Bei nur einseitig eröffnetem Brustkorb bleibt der Pulmonalisdruck fast unbeeinflußt, wenigstens bei intratrachealen Ueberdruckwerten, die bei Operationen in der Brusthöhle erforderlich sind. Bei doppelseitig offenem Pneumothorax entsteht allerdings beim Ueberdruckverfahren geringe Druckerhöhung in der A. pulmonalis. Es ergibt sich ein Widerstand im kleinen Kreislauf, die Lungenkapillaren werden durch erhöhten bronchialen Druck etwas komprimiert. Jedoch kommt es zu keiner Einengung der Hohlvenen. Die Atmung hat keinen Einfluß auf die praktisch kaum in Erscheinung tretende Erschwerung des kleinen Kreislaufs. Geringfügige Stauung in den Körpervenen und Blutdrucksenkung in den Arterien lösen bei der Anwendung des Ueberdruckverfahrens keine Bedenken aus.

Heute wird die Leistung beider Methoden für gleichwertig erachtet. Die leichter transportablen, fahrbaren Apparate, die relative Billigkeit und Einfachheit, haben dem Ueberdruckverfahren zur allgemeinen Einführung verholfen. Auch bei den an dieser Klinik operierten und von mir nachgeprüften Fällen wurde ausschließlich Ueberdruck angewandt.

Zur technischen Durchführung des Ueberdruckverfahrens wurden zuerst Kastenapparate angegeben. Narkotiseur bzw. seine Hände und Kopf des Patienten befanden sich in einem unter Ueberdruck stehenden Kasten (Engelken, Brauer). Später wurden Maskenapparate konstruiert, wobei eine luftdicht über Mund und Nase des Kranken gestülpte Maske mit Ueberdruckgerät und Ausatmungsrohr in Verbindung stand (Steinmann, Shoemaker, Roth-Dräger, Tiegel, Jehn-Brunner). Die Maskenapparate behindern den Operateur nicht wie die Wand der Kastenkonstruktion bei Eingriffen im oberen Brustkorbabschnitt.

Moderne Ueberdruckgeräte gestatten einen schlagartig einsetzenden Ueberdruck (Jehn-Brunner). Das Narkosemittel kann mit unter Druck stehendem Sauerstoff sowohl wie mit atmosphärischer Luft gemischt werden. Man kann auch die Narkose aussetzen, ohne daß der Ueberdruck wegfällt und umgekehrt. Ferner besitzen sie einfache Vorrichtungen zur Durchführung künstlicher Atmung.

Die Einführung des Druckdifferenzverfahrens brachte den größten Fortschritt auch für die operativen Erfolge bei Brustwandresektionen. Die Vorteile des Verfahrens kommen wohl nirgends so eindrucksvoll zur Geltung, wie gerade bei diesen Eingriffen.

Die Lunge auch bei eröffnetem Thorax in Blähung zu erhalten, bedeutete wirksamste Bekämpfung der so gefürchteten Gefahr des Mittelfellflatterns. Die Lunge der eröffneten Brustkorbseite beteiligt sich an der Atmung und verhindert, indem sie den Brustkorb nach wie vor ausfüllt, ein Abweichen des Mediastinums aus seiner normalen Lage. Die Eröffnung beider Pleurahöhlen zu gleicher Zeit ist ermöglicht, da die Atemfunktion auch bei beidseitig offener Brusthöhle erhalten werden kann. Das bedeutet eine Ausdehnung der Indikation für die Brustwandresektion auf Eingriffe, die eine gleichzeitige Eröffnung beider Brustfellräume erforderlich machen. So gehören in der Folgezeit denn auch Brustwandresektionen unter Beteiligung beider Pleurahöhlen nicht zu den Seltenheiten.

Durch Einführung des Druckdifferenzverfahrens sind die Gefahren des Eingriffes erheblich herabgesetzt. Die vordem an Zufällen reiche Operation nimmt einen ruhigen Verlauf. Die Ausdehnung des Engriffes ist an sich von untergeordneter Bedeutung. Der Uebersichtlichkeit des Operationsfeldes kann voll Rechnung getragen werden. Von weiterem Nutzen erweist sich das Ueberdruckverfahren durch Verminderung der

Luftemboliegefahr. Bei Eingriffen, wo Venenverletzungen der Lunge in Frage kommen, ist der Ueberdruck sozusagen ein unentbehrliches Erfordernis geworden, verhütet er doch die Gefahr der Aspiration von Luft in die Venen durch geringe Stauung und Drucksteigerung im venösen Anteil des Lungenkreislaufs. Ferner ist hervorzuheben, daß man zur Allgemeinnarkose in Ueberdruck geringere Mengen des Betäubungsmittels benötigt als unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Mit der Einführung des Druckdifferenzverfahrens ändern sich die unmittelbaren Operationserfolge bei der Brustwandresektion grundlegend. Bei den seitdem veröffentlichten Statistiken sind die Todesfälle während des Eingriffes bis wenige Stunden danach seltener geworden. Von neueren Berichten seien erwähnt: Heß de Kalvé, er gibt 30 Operationen bekannt. Am Eingriff selbst starb kein Kranker. Bei drei Patienten trat der Tod durch infektiöse Komplikation ein. Rupp berichtet 1927 über 25 Fälle. Fünfmal wurden beide Pleurahöhlen, einmal sogar alle drei großen Körperhöhlen des Rumpfes gleichzeitig eröffnet, mehrmals auch große Teile der Lunge und des Zwerchfells entfernt. Sämtliche Eingriffe wurden von den Operierten gut überstanden. Im Laufe der Nachbehandlung sind 8 Kranke gestorben. Die Todesursachen waren: Pleuraphlegmone, Embolie, Bronchopneumonie, Peritonitis, Erysipel und Versagen des Kreislaufes in einem akuten Malariaanfall. Dazu starben 2 an Rezidiven. Hedblom gibt 1934 13 Brustwandresektionen wegen maligner Tumoren der knöchernen Brustwand bekannt, nachdem er schon 1921 über 48 Fälle berichtet hatte. Kein Kranker starb am Eingriff selbst, der Tod erfolgte in fast allen Fällen später an Rezidiven. Endlich ist auch bei den von Plagemann zusammengetragenen 20 Fällen der hiesigen Klinik kein Operationstodesfall zu verzeichnen. Während des Heilungsverlaufes starben 1 Patient an inoperablen Metastasen, 1 an akutem Lungenödem, 1 an Herzschwäche im Anschluß an einen ausgedehnten Hämatothorax und eitrige Perikarditis, 1 an Pneumonie.

Die Indikation zur Brustwandresektion erstreckt sich in erster Linie auf die hier lokalisierten Tumoren und, falls eine Operation noch möglich ist, auf Geschwülste, die von benachbarten Organen auf die Brustwand übergegriffen haben. In zweiter Linie können auch einmal entzündliche Veränderungen, wie etwa die Aktinomykose oder tiefgreifende Röntgengeschwüre, Anlaß zu dem Eingriff geben. Tuberkulose und Lues sind nach den heutigen Erfahrungen eher Objekte einer konser-

vativen Therapie, jedenfalls wird man nur in besonders gelagerten Fällen eine vollständige Resektion der Brustwand vornehmen, wie sie hier behandelt werden soll.

Die Natur der Geschwülste ist von ausschlaggebender Bedeutung für den Entschluß zur Operation. Die über 20 verschiedenen Geschwulstarten, die bisher an der Brustwand beobachtet wurden, sollen hier nicht pathologisch-anatomisch besprochen werden, lediglich in ihrer Bedeutung für die Operation. Hier sind es vor allem die malignen Tumoren, deren frühzeitige Erkennung und radikale Entfernung für den Dauererfolg ausschlaggebend sind. Mit der Stellung der Diagnose wird die Operation geplant. Dieser Plan ist abhängig von verschiedenen Punkten. So ist die Feststellung, ob die Brustwandgeschwulst noch örtlich beschränkt ist, oder bereits zu einer Metastasierung in weitere Organe, etwa andere Skelettabschnitte, in Mediastinum, Lunge usw. geführt hat, von entscheidender Bedeutung. Die Hauptstütze bei dieser Untersuchung ist die moderne Röntgendiagnostik. Lassen sich Tochtergeschwülste nachweisen, oder liegt ihre Annahme auf Grund klinischer Erscheinungen nahe, wird man mit einem Entschluß zur Operation äußerst zurückhaltend sein, da dieser keinerlei radikale Bedeutung mehr zukommt. Ebenso wichtig ist umgekehrt die Suche nach einem etwa anderweitig vorhandenen Primärtumor, der so klein sein kann, daß seine Auffindung Schwierigkeiten bereitet. Sekundäre Karzinome der Brustwand entstehen so häufig auf direktem Ueberleitungswege aus benachbarten Organen, Lunge, Mediastinum, Brustdrüse und als Metastasen entfernterer Organe, wie etwa Prostata, Schilddrüse. Sarkome können auf dem Wege der Ueberleitung und des infiltrativen Wachstums ebenfalls aus der Umgebung und als Tochtergeschwülste von Extremitätensarkomen die Brustwand sekundär in Mitleidenschaft ziehen. Operatives Angehen von derartigen Metastasen kommt auch nur im Sinne einer kleineren palliativen Maßnahme in Frage, kaum als radikale Brustwandresektion. Es sei denn, die Primärgeschwulst ist noch operabel und die Metastase erweist sich als vereinzelt, oder die lebensbedrohende Kompression von Trachea oder Herz und großen Gefäßen durch den Tumor gebietet einen unmittelbaren Eingriff. Größe und Ausdehnung einer Geschwulst bilden beim heutigen Stand der chirurgischen Technik schon seltener eine Einschränkung der Indikation für den Eingriff. Resektionen von ganzen Teilen der Brustwand sind wegen ausgedehnter Tumoren in letzter Zeit mehrfach mit Erfolg durchgeführt worden. Etwa erforderliche Eröffnung

beider Brustfellräume und der Bauchhöhle gleichzeitig, Resektionen von Teilen des Herzbeutels und des Zwerchfells lassen die Prognose für den Enderfolg zwar ernster erscheinen, bieten heute aber kein Hindernis mehr für den Operationsplan. Das Lebensalter, in dem die Kranken zur Operation gelangen, ist nicht bedeutender für die Entscheidung als bei anderen größeren Eingriffen. Sauerbruch operierte einen dreijährigen Knaben wegen einer faustgroßen Brustwandgeschwulst mit Erfolg. Golla berichtet von der glücklich verlaufenen Brustwandresektion wegen eines Chondromrezidivs von ungewöhnlich großen Ausmaßen bei einer 61jährigen Frau. Hedblom gibt die Krankengeschichte eines 70jährigen Mannes bekannt, bei dem er in zweizeitiger Operation einen posttraumatisch entstandenen Tumor unter Resektion der zweiten bis vierten Rippe mitsamt Interkostalmuskulatur und Pleura entfernte, und der 6 Monate nach der Operation noch rezidivfrei war. Der allgemeine körperliche Zustand bildet Gegenstand sorgfältigster Berücksichtigung. Deshalb wird man z. B. auch heute der Lokalanästhesie den Vorzug vor der Vollnarkose geben, weil sie weit schonender für den Patienten ist, als die allgemeine Betäubung. Selbst riesige Eingriffe können auch in Lokalanästhesie ausgeführt werden (Fall Golla). Im Absatz „Narkose" wird noch die Frage der Betäubung bei diesem Eingriff erörtert werden.

Gutartige Tumoren können gelegentlich bei zunehmender Größe zu bedrohlicher Verdrängung und Einengung intrathorakaler Organe führen. Kompressionsatelektasen, Verschiebung des Mediastinums, schwere Atmungsbehinderung und Funktionsstörung des Herzens sind die Folge. In diesem Falle, und wenn sie durch Druck auf die Interkostalnerven zu dauernden unerträglichen Schmerzen führen, ist ihre Entfernung wenn nicht anders, dann durch Brustwandresektion angezeigt.

Ein besonders wachsames Auge erfordern jene Geschwülste, die zwar auf Grund ihres histologischen Baues und ihres Wachstumcharakters als gutartig anzusprechen sind, jederzeit aber maligne entarten können. Vor allem ihre Rezidive nach unvollständiger Exstirpation lassen die Radikaloperation, wenn möglich, angezeigt erscheinen, schon weil mit ihrer vollständigen Entfernung eine sichere Dauerheilung gewährleistet ist.

Die Indikation bei rezidivierenden bösartigen Geschwülsten unterscheidet sich prinzipiell nicht von der bei primären. Zwei-,

ja dreimalige derartige Resektionen sind teils auf längere Zeit mit gutem Erfolg durchgeführt worden. Wenn vielleicht auch die endgültige Heilung bei solch hartnäckig rezidivierenden Tumoren auch heute leider nur die Ausnahme ist, rechtfertigt eine Lebensverlängerung oft um Jahre doch das Risiko der Operation. Golla (1938) spricht sich demgegenüber dahingehend aus, daß Brustwandrezidive nach Mammakarzinom heute allgemein keine Anzeigestellung für diese Operation abgäben. Der erzielte Erfolg stehe in keinem Verhältnis zu dem riesigen Eingriff mit seiner hohen Sterblichkeit, zumal man wisse, daß einem derartigen Eingriff der fast immer vorhandenen Absiedlungen wegen nur pallitative Bedeutung zukomme.

Die Art der Betäubung ist im Laufe der Entwicklung unserer Operation verschieden gewählt worden. Man operierte früher grundsätzlich in Allgemeinnarkose. Ausschlaggebend für diese Einstellung waren mannigfaltige Gesichtspunkte. Größe und Ausdehnung des Eingriffes sind hier zu nennen. Ferner die Ausschaltung der sogenannten „Pleurareflexe". Friedrich, Sauerbruch, Heusner, Brunner sahen bei Eröffnung der Pleurahöhle wohl durch Reizung intrathorakaler Nerven bedingte plötzliche Todesfälle. Bei tiefer Narkose sind Pleurareflexe nicht beobachtet worden und bei oberflächlicher werden sie bis auf das Leben nicht bedrohende Reste abgeschwächt. Das Austupfen von Blut, überhaupt jegliche Manipulation an den Lungen, die sich manchmal nicht vermeiden lassen, grobe Eingriffe, wie etwa die Lösung und Resektion von Lungenteilen bei Verwachsungen und Mitergriffensein von Tumoren, lassen sich ohne reflektorische Beeinflussung von Herztätigkeit und Atemfrequenz durchführen. Schließlich ist auch einer Verletzung der Lunge bei plötzlichen Hustenstößen an etwa scharfrandigen Rippenstümpfen durch die Allgemeinnarkose vorgebeugt. Man verwandte früher die Chloroformnarkose, weil man sich davon ein sicheres Ausschalten der Pleurareflexe versprach. Später zeigte sich, daß die Aetherbetäubung dasselbe leistete. Sie wird von der in der Mehrzahl der Fälle gesunden Lunge auch ohne weiteres über ausreichende Zeit ertragen.

Die Gefahr der Pleurareflexe ist aber wohl im allgemeinen früher überschätzt worden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Lokalanästhesie, die sich für viele Operationen am Thorax geradezu als unentbehrlich erweist, auch bei der Brustwandresektion eine geeignete Anwendung finden kann. Die Allgemeinnarkose hat zwar vor der Lokalanästhesie den Vorzug, daß

sie den Gang der Operation nicht unnötig verzögert, wenn während des Eingriffes festgestellt wird, daß ausgedehnte neue Umspritzungen notwendig sind wegen einer vorher nicht zu übersehenden erforderlichen Erweiterung des Operationsfeldes. Die Lokalanästhesie besitzt aber vor der Vollnarkose den unschätzbaren Vorteil, daß sie den schwer erkrankten Patienten nicht weiter belastet und die Brustwandresektion bei körperlich Geschwächten und bei solchen Kranken mit direkten Kreislaufschäden noch gestattet, bei denen man den Eingriff in Allgemeinnarkose nicht mehr wagen darf. Die Ausdehnung der Operation bedeutet keine Einschränkung für die Anwendung der Lokalanästhesie. Sollte sie in diesem oder jenem Falle nicht ausreichen, so kann man ja einen kurzen, den Patienten wenig belastenden Aetherrausch im geeigneten Augenblick der Operation zufügen.

Die Technik des Eingriffes, wie sie heute bei Brustwandresektion wegen Tumors angewandt wird, hat festgelegte Grundsätze.

Die typische Lagerung des Patienten ist die „halbsitzende Seitenlage". Ein unter den unteren Abschnitt der gesunden Thoraxseite geschobenes Rollkissen bewirkt dabei die Dehnung der kranken Seite, und es ergibt sich hier eine zweckmäßige Erweiterung der Zwischenrippenräume. Der Arm wird, um besten Zugang zum Operationsfeld zu haben, in erhobener Stellung gehalten. Bei dieser Lagerung liegt das Gewicht des Körpers so wenig wie möglich auf dem Thorax. Abnormer Sitz der krankhaften Veränderung bedingt manchmal Abweichungen von dieser Stellung. Neben günstigstem Zugang zum Operationsfeld hat die Ueberlegung dann stets bestmögliche Entlastung des Thorax zu berücksichtigen. Dyspnoeerscheinungen während der Operation können durch ungünstige Lagerung bedingt sein.

Für die Anlage des Schnittes sind folgende Gesichtspunkte maßgebend. Die spätere Naht darf nicht in den Bezirk des zu erwartenden Thoraxfensters fallen, weil dann die große Gefahr besteht, daß schon geringfügige Fadeneiterung bzw. eine kleine Nahtdehiszenz einen postoperativen Pneumothorax bedingt und eine Infektion der Pleurahöhle begünstigt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Schnittlinie der Weichteile um einige Zentimeter außerhalb der späteren Brustwandlücke zu legen. Ist die Erhaltung einer mehr oder minder dicken Schicht. Haut und Muskulatur oder auch Haut allein, möglich, wird der Schnitt in weitem Bogen halbkreisförmig angelegt, so daß auch

die Ernährung des Lappens gewährleistet ist. Weit im Gesunden liegt der ovaläre geschlossene Schnitt, wenn die Entfernung der gesamten Weichteile sich als erforderlich erweist. Sie werden bis auf die Rippen durchtrennt und dann in dieser ganzen Ausdehnung später in Zusammenhang mit dem Tumor fortgenommen.

Art und Ausführung der eigentlichen Brustwandresektion ist bei den einzelnen Operateuren verschieden. Manche gehen schrittweise vor. Erst subperiostale Durchtrennung der Rippen, dann einzelne Ligierung der Interkostalgefäße. Sauerbruch durchtrennt Rippen, Periost und Pleura gleichzeitig ohne vorherige Unterbindung der Zwischenrippenarterien. Die Eröffnung der Pleurahöhle erfolgt in jedem Falle unter Ueberdruck von 3 bis 4 cm Wassersäule von einem Interkostalraum aus. Die Thorakotomie wird vorerst durch einen kleinen Schnitt eingeleitet. Wenn keine Adhäsionen vorhanden sind, löst sich die Lunge dann durch allmähliches Eindringen von Luft von der Brustwand, ohne jedoch ganz zu kollabieren. Die teilweise Retraktion der Lunge ist erwünscht, um die Gefahr ihrer Verletzung bei der Resektion der Brustwand möglichst auszuschalten. Nunmehr wird die Operationsöffnung erweitert, wozu kleine subperiostale Resektionen von benachbarten Rippen notwendig sein können. Der Finger des Operateurs nimmt darauf tastend die intrathorakale Orientierung vor, löst Adhäsionen, wo es notwendig erscheint, und stumpf auch jenen Teil der Pleura, der bei der Resektion geschont werden kann. Falls sich die krankhafte Veränderung als operabel erweist, wird mit der Liston schen Schere eingegangen und Knochen und Weichteile um den Tumor herum umschnitten und dieser so im Zusammenhang mit der Brustwand als Ganzes entfernt. Jetzt erst erfolgt sorgfältigste Blutstillung. Unterbindung der Interkostalgefäße, nachdem vorher die blutenden Ränder unmittelbar hinter der Rippenschere mit Kompressen bedeckt wurden. Der A. thoracica interna gilt besondere Aufmerksamkeit, da eine postoperative Blutung aus ihr leicht eine erneute Operation erforderlich macht. Sie wird doppelt unterbunden. Um eine Verletzung der Lunge an scharfrandigen Rippenstümpfen nach späterer kräftiger Blähung zu verhindern, kann man von diesen erst alle scharfen Zacken entfernen, dann Pleura und Periost etwa 1 cm weit ablösen, die Rippen um dieses Stück kürzen und die über ihre freien Enden geschlagenen Knochenhaut- und Pleurateile außen durch einige Nähte befestigen.

Bei Sternumresektionen erheischen die Blutungsversorgung und Beziehung der krankhaften Veränderung zum Mediastinum die besondere Aufmerksamkeit des Chirurgen. Dazu verlangt Berücksichtigung die physiologische Bedeutung dieses Skelettabschnittes, auf die Rehn hinweist, und die ich kurz wiedergeben will. Die Erfahrungen der Chirurgie haben ergeben, daß selbst Entfernungen des ganzen Brustbeins unter Beachtung der entsprechenden physiologischen Gesetze keine Störungen im Gefolge zu haben pflegen. Dem Manubrium sterni kommt eigene Bedeutung zu. Es steht mit Herzbeutel, Mittelfell und den großen Gefäßen in ligamentöser und lockerer bindegewebiger Verbindung. Das Lig. sternopericardiale craniale zwischen Manubrium sterni und rechtem Atrium mit Hohlvenen verliert mit der Entfernung der oberen Brustbeinhälfte seine Funktion, und es kann zum Kollaps der Hohlvenen kommen. Rehn empfiehlt zur Verhütung so gefährlicher Folgezustände nach Sternumresektionen die künstliche Versteifung des Mittelfells. Sie wird dadurch erreicht, daß ein irgendwo entnommener Knochenspan über dem Defekt ausgespannt, am Periost der zurückbleibenden Knochenenden (etwa linker oder rechter Clavicula und Sternumrest) angenäht und das lockere Mittelfell durch Catgutnähte an ihm befestigt wird.

Der untere Teil des Sternums kann ohne Rücksicht auf die beschriebenen Gefahren entfernt werden.

Bei der Blutstillung sind wiederum die Aa. thoracicae internae mit Aesten beiderseits vom Sternum sorgfältig zu versorgen, aber auch venöse Blutungen, z. B. von stark dilatierten Tumorvenen, bedürfen besonderer Beachtung.

Soweit die eigentliche Brustwandresektion.

Gewinnt die krankhafte Veränderung auch Beziehung zu benachbarten Organen, so wird deren teilweise Resektion soweit als möglich und notwendig ausgeführt.

Etwa erforderliche Entfernung von Abschnitten des Pericards hat unmittelbar nichts mit der Brustwandresektion zu tun, und ich erwähne sie nur deshalb hier, weil sie ganz besonders bei postoperativer Infektion den Erfolg der Ergebnisse bei Brustwandresektion trübt.

Ist die Lunge vom Tumor mitergriffen, wird die Resektion des befallenen Abschnittes zugleich mit der Brustwandresektion ausgeführt. Die Technik ist folgendermaßen: Die mit der resezierten Brustwand fest verbundene Lunge wird durch Zug an dem ausgelösten Brustwandteil hervorgeholt und angespannt, so daß ein breiter Stiel entsteht. Eine Quetschzange

drückt darauf das Gewebe im Gesunden lineär zusammen. Es folgt die Abtragung des gesamten Tumorkomplexes oberhalb der Zange. Eine Matratzennaht unmittelbar hinter der Quetsche sorgt für Blutstillung. Fortlaufende Catgutnähte verschließen den gequetschten Lungenstreifen. Dann erfolgt Einstülpung des Nahtgebietes unter einer Seidenknopfnaht, die ihrerseits nochmals durch Fixierung einer darübergezogenen Lungenüberzugsfalte überdacht wird (Sauerbruch). Derart ist jede Lungenwunde luftdicht verschlossen und das Entstehen eines postoperativen Pneumothorax von der Lunge her nach bestem Ermessen verhindert.

Das Zwerchfell kann in zweifacher Hinsicht Beziehung zur Brustwandresektion gewinnen. Es ist u. U. notwendig, Teile des Diaphragma mitzuresezieren. Der zurückbleibende Defekt kann nach künstlicher Lähmung des Zwerchfells leicht beseitigt werden. An dem erschlafften Muskel lassen sich selbst größere Lücken durch Naht schließen. Zum anderen kommt dem Zwerchfell besondere Bedeutung zu für die zweite Phase der Operation. Das ist der Verschluß des Thoraxfensters bzw. die Deckung des Defektes.

Das Prinzip hierbei ist der luftdichte Verschluß, nachdem etwa vorhandenes Exsudat und alle Luft durch Absaugen bzw. starke Blähung der Lunge unter höherem Ueberdruck (etwa 10 bis 12 cm Wassersäule) aus der Pleurahöhle entfernt wurde.

Liegt die Brustwandlücke im unteren Bezirk des Brustkorbes, so kann das Zwerchfell einmal nach einseitiger Lähmung als vollkommener Verschluß von innen in das Thoraxfenster eingenäht werden. Wenn das im anderen Falle wegen Materialmangels nach teilweiser Resektion nicht möglich ist, kann man es wenigstens so am oberen Rand der Oeffnung vernähen, daß die Brusthöhle wieder völlig abgeschlossen ist. Es kommuniziert dann der Bauchraum durch das Fenster mit der Außenluft. Dieser Defekt wird dann durch einen günstig zu gewinnenden Lappen gedeckt.

Zum Verschluß des Pleurafensters verwandten Kirschner und Läwen freie Transplantate der Fascia lata. Sauerbruch benutzt diese Technik nicht. Die Gefahr der Lappennekrose und anschließenden Infektion der Brusthöhle ist groß. Die etwa erreichte Versteifung der Brustwandlücke durch das derbe Gewebe der Fascia lata zur Vermeidung des paradoxen Atemtypus erweist sich bei solch kleinen Schwankungen der Lunge, wie sie das Brustwandfenster mit sich bringt, als überflüssig.

Eine sorgfältige Deckung mit Haut- oder Haut-Muskellappen oder der Mamma der anderen Seite bietet bei sachgemäßer Ausführung Gewähr für luftdichten Abschluß. Die Deckung des Fensters erfolgt unter dichten Nähten in mehreren Schichten. Das Beispiel der Verlagerung der Mamma der gesunden Seite auf die gefensterte sei als typisch geschildert. Das Verfahren ist von Sauerbruch ausgearbeitet und bei Frauen die beste Methode der Deckung, wenn die Brustdrüse zusammen mit der Brustwand auf einer Seite geopfert werden mußte. Unter Bildung eines breiten Stieles gewöhnlich nach oben wird die Mamma umschnitten. Die Loslösung des Hautmammalappens von der Fascie des M. pectoralis ist dann ohne Mühe stumpf ausführbar. Der ungestörte Zusammenhang der Gewebe in diesem Lappen garantiert beste Zirkulationsbedingungen. Die Lunge legt sich unter kräftiger Blähung wie ein Ballon in das Brustwandfenster ein. Unmittelbar auf die Oberfläche der Lunge wird die Mamma gelegt, leicht angedrückt und mit zwei Nähten am Rand des Defektes fixiert. Die erste Naht ist eine enganzulegende versenkte Knopfnaht, die die Unterfläche des Lappenrandes ohne Haut einerseits und den Rand des Fensters, die an die Muskulatur gesteppte Pleura, Periost bzw. Interkostalmuskulatur aber nicht die Lunge, andererseits, faßt. Darüber eine zweite Naht: Die ebenfalls dicht anzulegende eigentliche Hautnaht.

Die von Graf ausgearbeitete Methode zur knöchernen Plastik im Fenster durch türflügelartiges Umschlagen der in ihrer Längsachse gespaltenen, dem Defekt benachbarten Rippen samt der zugehörigen Interkostalmuskulatur bedeutet keinen prinzipiellen Vorteil in der Verschlußtechnik, zumal sie nur bei kleineren Fenstern ausführbar ist. Die Operation wird durch diesen zusätzlichen Eingriff nur verzögert. Falls man letzteren aber anwenden will, ist seine Ausführung in einer zweiten Sitzung angezeigt.

Da es sich bei der Brustwandresektion meist um eine aseptische Operation handelt, gilt Verzicht auf Tamponade und Drainage beim Wundverschluß als die Regel. Ein postoperativ entstandenes Exsudat wird vom Brustfell gewöhnlich wieder aufgesogen, und nur gelegentlich können Punktionen wegen verzögerter Resorption notwendig werden. Primäre Drainage gefährdet glatten aseptischen Verlauf. Selbst dann, wenn man mit einer Infektion rechnet, soll zunächst nicht drainiert werden. Erst ein etwa entstehendes Empyem soll später kunstgerecht behandelt werden.

Den Vorschlag zu zweizeitiger Operation machen in neuerer Zeit Hedblom, Matson und Golla, die über solche Fälle berichtet haben. In einem der eigentlichen Ausrottung der Geschwulst vorangehenden Eingriff sollen breite Verklebungen der beiden Pleurablätter und Versteifungen des Mittelfells erzielt werden. Die Verfasser empfehlen dies Vorgehen vor allem bei besonders ausgedehnten Brustwandresektionen. Steht Druckdifferenz nicht zur Verfügung, oder kann sie aus irgend welchen anderen Gründen nicht zur Anwendung kommen, leuchtet dieser Vorschlag ohne weiteres ein. Aber auch im Hinblick auf die postoperativen Gefahren verdient der an sich schon ältere Vorschlag Beachtung.

Im Anfang der Arbeit wurden die früheren Ergebnisse der Brustwandresektion geschildert und erläutert unter Berücksichtigung des damaligen Standes der Chirurgie und der zu jener Zeit besonders drohenden Gefahren. Als Einleitung zur kritischen Betrachtung der gegenwärtigen Ergebnisse sei darum, nachdem die moderne Technik eingehend berücksichtigt wurde, kurz auf die Komplikationen hingewiesen, die heute den Erfolg der Operation entscheidend beeinflussen können. Zwar ist heutzutage die Auffassung berechtigt, daß kein Kranker mehr am Eingriff selbst zu sterben braucht, doch zeigt der postoperative Verlauf oft genug die Schwere des Eingriffes. Trotz der großen Fortschritte der chirurgischen Technik ist die Resektion der Brustwand auch heute noch mit erheblichen Gefahren verbunden. In Anbetracht der Größe des Eingriffes aber treten sie im Spiegel der Ergebnisse in den Hintergrund.

Während die Sorge um gründlichstes Operieren zur Vermeidung von Rezidiven für die Aussicht auf eine Dauerheilung von größter Bedeutung ist, spielen für den unmittelbaren Operationserfolg mehrere Punkte eine ausschlaggebende Rolle. Die wichtigsten sind: Infektion, postoperativer Pneumothorax, Erguß, Herzschwäche, Embolie. Das sind Gefahren, die sich teils gegenseitig begünstigen, vor allem aber wegen der stark geschwächten Abwehrkräfte der Kranken verheerend auswirken können. Die meisten Todesfälle in kurzem Anschluß an Brustwandresektion sind heute wegen infektiöser Komplikation und Kreislaufversagen zu verzeichnen. Der Eingriff selbst schafft vielfach Bedingungen, die der Infektionsausbreitung förderlich sind. Großes Wundbett und das durch Pleurareizung vermehrte Exsudat geben einen günstigen Boden für Keimansiedlung ab. Nach Verschluß der Wunde entwickelt sich namentlich im Anschluß an Lungenverletzungen oder Hautnaht-

insuffizienz manchmal ein postoperativer Pneumothorax. Das bedeutet schlechtere Resorption, und das wiederum zieht ungehinderten Anstieg des Exsudats und damit Verdrängungserscheinungen und Funktionsstörungen von seiten der Mediastinalorgane nach sich. Oder es kann auch zu einem Spannungspneumothorax kommen mit den bekannten Folgen. Seltener ist heute die Gefahr des postoperativen Mediastinalflatterns, und es kommt diesem deshalb eine zahlenmäßig geringere Bedeutung unter den nach dem Eingriff das Leben unmittelbar bedrohenden Gefahren zu. Es muß aber doch erwähnt werden: Es ist bekannt, daß das Mediastinalflattern nicht nur während der Operation, sondern auch danach trotz Wundverschlusses eintreten und zum Tode führen kann. Kirschner verlor so einen Fall, wo er eine ausgedehnte Brustwandresektion ausgeführt hatte, am dritten Tage nach der Operation. Auch ein Patient unter den Kranken, über die in der abschließenden Statistik berichtet werden soll, starb an den Folgen eines sich erst nach Brustwandverschluß entwickelnden Mediastinalflatterns. Der Fall sei kurz wiedergegeben:

Wegen eines riesigen Osteoidsarkoms wurde die rechte untere Brustkorbseite fast völlig entknocht. Zur Stütze der entknochten Brustwand wurde ein entsprechend modellierter Paraffinblock mit dem Verbande über dem schlaffen Wandteil festgehalten. Die zarte Pleura war aber den veränderten Verhältnissen nach dem plötzlichen Wegfall des natürlichen Widerstandes nicht gewachsen, und wiederholt eingesetzter Ueberdruck vermochte das Ende mehrere Stunden nach der Operation nicht mehr zu verhindern.

Trotz der erwähnten zwei Beispiele aber dürfen die Fälle, wo Mediastinalflattern mit tödlichem Ausgang nach völligem Wundverschluß noch eintritt, als vereinzelt angesehen werden.

Das Augenmerk ist heute mehr auf jene bekannte Herzschwäche gerichtet, die sich gern im Verlauf jeden ausgedehnten Eingriffes, namentlich im Anschluß an damit verbundene größere Blutverluste, entwickelt. Anwendung von Cardiacis und sofortige Bluttransfusionen vermögen zwar oft zu helfen, doch beweist die Statistik gerade in den dieser Betrachtung zugrunde liegenden Fällen, welche Bedeutung der akuten Herzschwäche im postoperativen Verlauf zukommt.

Die Gefahr der Luftembolie wurde bereits kritisch behandelt, da sie bei Operationen am Thorax ganz besondere Beachtung verdient. Sie ist im postoperativen Verlauf bei der

Brustwandresektion selten. Embolie im eigentlichen Sinne spielt hier dieselbe Rolle relativer Häufigkeit wie nach anderen Operationen.

Die Ergebnisse des Eingriffes nun lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Hier werden folgende gewählt:

1. Anlaß der Operation
2. Ausdehnung derselben
3. Zahl der primär geheilten und zur Entlassung gekommenen Fälle
4. Mortalität
   a) intra operationem
   b) während des Heilungsverlaufes
   c) Todesursachen.

An der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité wurden in den Jahren 1934 bis 1939 25 Brustwandresektionen vorgenommen. Davon bei 2 Patienten je dreimal. Die Veranlassung dazu gaben achtmal Sarkome, zweimal Sarkomrezidive, einmal Carcinom, einmal eine vereinzelte Carcinommetastase, die 4 Jahre nach Radikaloperation eines Rektumkarcinoms aufgetreten war. Dreimal Chondrome, zweimal Chondromrückfälle, davon ein Rezidiv, das sich histologisch als Myxofibrosarkom erwies. Einmal wurde ferner so radikal operiert wegen Chondromverdachts und einmal wegen eines Tumors, der röntgenologisch und klinisch als ein von der Pleura ausgehender Prozeß imponierte. Das Operationspräparat erwies sich später als ein altes organisiertes Hämatom. In einem weiteren Falle wurde die Brustwandresektion vorgenommen wegen eines Tumors, der nach einem Trauma (Hammerwurf gegen die linke obere Brustseite) innerhalb von 5 Wochen zu kleinapfelgroßer Ausdehnung gewachsen war. Der histologische Befund ergab hier Osteofibrom. Wegen Aktinomykose sind 4 Brustwandresektionen ausgeführt worden, davon 3 bei einem Patienten im Verlauf eines halben Jahres. Schließlich wurde ein Brustwandtumor, der mit einer mischinfizierten Rippenkaries kombiniert war, durch Brustwandresektion entfernt.

Es handelte sich fast ausnahmslos um ausgedehnte Eingriffe. In drei Fällen mußten Teile von Lungenlappen mitentfernt werden, weil sie von der Geschwulst mitergriffen waren. In einem Fall wurde die Peritonealhöhle eröffnet und das Zwerchfell am oberen Wundrand vernäht.

17 Patienten konnten die Klinik z. T. völlig geheilt oder zu ambulanter Nachbehandlung, z. T. auch nur weitgehend gebessert (Aktinomykosefälle) verlassen. Einer der in ambulante Nachbehandlung Entlassenen kehrte nach kurzer Zeit wieder zurück und erlag 8 Wochen nach der zweiten Aufnahme den vor der Radikaloperation nicht nachweisbaren Metastasen.

Der Eingriff selbst wurde von allen Operierten gut überstanden.

Außer dem eben angeführten Patienten starben aber 7 Kranke während des Heilungsverlaufes. Die Epikrisen seien kurz angefügt:

Fall 1: Es stellte sich bei der Operation heraus, daß die radikale Entfernung des Sarkoms nicht mehr möglich war, da die Geschwulst bereits auf verschiedene Wirbel übergegriffen hatte. Während des Heilungsverlaufes trat bald eine Querschnittslähmung ein und in deren Gefolge eine Cystopyelitis. An einer interkurrenten Pneumonie starb der Kranke dann sieben Wochen nach der Operation.

Fall 2: Wegen eines Mediastinaltumors war eine außerordentlich ausgedehnte Resektion der Brustwand mit Teilen des oberen Lungenlappens ausgeführt worden. Der Eingriff war ohne jeden Zwischenfall verlaufen. Der Kranke war aber sehr mitgenommen. Der Puls klein und fliegend. Es wurde sofort im Anschluß an die Operation eine Bluttransfusion ausgeführt. Nach dieser und unter Stützung von Atmung und Kreislauf durch Lobelin und Cardiaca erholte sich der Patient vorübergehend. Nach etlichen Stunden trat aber dann doch der Tod ein. Da nirgends ein Zeichen von Blutung oder Verdrängung des Mediastinums festzustellen war, ist das Ende einzig und allein auf den Schock und allgemeine Herzschwäche zurückzuführen.

Fall 3: Wegen eines Sarkoms, ausgehend von der zweiten Rippe rechts, das zu rechtsseitiger Plexuslähmung geführt hatte, war weitestgehende Resektion der rechten Brustkorbkuppel vorgenommen worden. Starker Blutverlust intra operationem wurde durch eine Bluttransfusion ersetzt, und der Patient erholte sich danach. In der darauffolgenden Nacht aber kam er an den Folgen einer schweren Nachblutung und Kreislaufschwäche ad exitum. Während der Operation hatte sich auch hier die Radikalentfernung als unmöglich erwiesen. Geringe Reste des Tumors hatten zurückgelassen werden müssen, und autoptisch ergab sich später neben der Blutung in der rechten

Pleurahöhle ausgedehnte Metastasierung entlang der großen Gefäße im oberen Thorax.

Fall 4: Hier war Brustwandresektion mit Lungenlappenteilen wegen Sarkoms erforderlich gewesen. Die Operation war ausgezeichnet überstanden. Am 7. Tage nach dem Eingriff traten Spannungspneumothorax und Exsudat auf. Es wurde mehrfach sowohl Luft abgesogen, als auch blutiges zunächst nicht infiziertes Exsudat. Die paradoxe Atmung verschwand allmählich, aber am 15. Tage nach der Operation ergab die Punktion fötide stinkenden blutig-rahmigen Eiter. Einen Tag später trat der Tod unter den Zeichen der Embolie und Versagen des Kreislaufs ein. Autopisch konnten auch hier knotige Fernmetastasen später nachgewiesen werden in Femur und Lendenwirbeln, worauf Schmerzen im Heilverlauf schon hingedeutet hatten.

Fall 5: Die Brustwandresektion war ausgeführt worden wegen einer vereinzelten Karzinommetastase (vgl. oben). Eine Bluttransfusion vermochte den nach dem Eingriff sehr geschwächten Zustand des Patienten weitgehend zu heben. Dauernde Herzbehandlung führte aber weiterhin zu keinem befriedigenden Erfolg, und 9 Tage nach dem Eingriff erlag der Patient einer Herzschwäche. Die Autopsie ergab hochgradige Coronarsklerose und Herzmuskelschwielen.

Fall 6: Im Anschluß an die ausgedehnte Operation kam es zu einer starken Hypostase des gesamten Lungenunterlappens der resezierten Seite, an deren Folgen der Kranke einen Tag darauf starb.

Fall 7: Die Krankengeschichte wurde bereits erläutert. Es handelt sich um den Kranken, der an den Folgen eines postoperativ nach Wundverschluß entstandenen Mediastinalflatterns zu Tode kam.

Zum Vergleich seien noch einmal angeführt: Rupps Bericht, hier sind unter 25 Brustwandresektionen (Anlaß: 10 rezidivierende Mammakarzinome, 2 primäre Karzinome, 11 Sarkome, 1 Röntgengeschwür, 1 Tuberkulosefall), 8 Todesfälle in der Heilungsperiode, keiner im Verlaufe des Eingriffes zu verzeichnen. Und Plagemanns Aufstellung. Sie umfaßt 21 wegen Tumors ausgeführte Brustwandresektionen. Vier Patienten starben während des Heilungsverlaufes, keiner am Eingriff selbst.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, wie und unter welchen Bedingungen der Eingriff im Laufe der Zeit ausgeführt worden ist.

Die Anfänge der Operation reichen zurück bis in die vorantiseptische Zeit. Zu Beginn der Entwicklung sind es die Gefahren des offenen Pneumothorax und der postoperativen Infektion, die die Ergebnisse grundsätzlich bestimmen. Die zunächst mangelhafte Bekämpfung dieser Kardinalgefahren drückt sich in einer außerordentlich hohen Mortalität aus.

Der Kampf um die Verbesserung der Ergebnisse wird erst entschieden durch die Einführung des Druckdifferenzverfahrens. Die Entwicklung desselben wird geschildert und seine Bedeutung für die Brustwandresektion hervorgehoben. An erster Stelle steht hier die Ausschaltung der mit dem offenen Pneumothorax verbundenen Gefahren während der Operation.

Welche Erfolge das Verfahren mit sich bringt, veranschaulicht eine angeführte Reihe von Zahlen.

Der grundsätzliche Fortschritt führt zu einer Verfeinerung der Operationstechnik. Eingehend werden die Frage der Betäubung behandelt und die Operation in ihren verschiedenen Abschnitten beschrieben. Die entscheidenden Vorteile der Lokalanästhesie sind hervorgehoben und auch die Vorschläge zu zweizeitiger Operation berücksichtigt.

Eigene Darstellung finden noch die Indikationen zum Eingriff, wobei an erster Stelle die malignen Tumoren stehen.

Im Hinblick auf die Gefahren, die heute den Erfolg der Operation bedrohen, werden dann die neueren Ergebnisse besprochen und die Epikrisen von einigen in der Heilungsperiode verstorbenen Kranken der hiesigen Klinik angegeben. Postoperativ entstehender Pneumothorax und Kreislaufschwäche erweisen sich als Hauptgefahrenquelle.

Alle im Laufe der Betrachtung angeführten Ergebnisse lassen, zusammengenommen, folgende Schlüsse zu: Die chirurgische Technik bei der Brustwandresektion hat einen Grad erreicht, der vorläufig nicht weiter vervollkommnet werden kann. Die Mortalität ist heute nur mehr mittelbar auf das Konto der Schwere des Eingriffes zu setzen. Diese steht auf Grund der modernen Operationsverfahren in denkbar günstigem Verhältnis zur Schwere der Erkrankung.

Zu bestem Dank bin ich verpflichtet Herrn Doz. Dr. Diebold für Anregung und Referat zu vorliegender Abhandlung und zugleich Herrn Prof. Dr. P. Gohrbandt für die Uebernahme des Korreferates.

Schrifttum.

Amburger: Zur operativen Behandlung der Brustwand- und Mediastinalgeschwülste. (Bruns' Beitrag zur klinischen Chirurgie, Bd. 30.)

Bier — Braun — Kümmell: Chirurgische Operationslehre, 6. Auflage, Bd. 2.

Bogoraz: Ueber die Resektion der Brustwand bei malignem Tumor. (Ref. Petrov in Zentr.Org. f. Chirurg. Bd. 57.)

Dollinger: Der artifizielle Pneumothorax als vorbereitende Operation zur Exstirpation durchgreifender Brustwand- oder Lungentumoren. (Zentr.Bl. f. Chir. 1902, Nr. 3.)

Golla: Brustwandresektion wegen Chondromrezidivs. (Bruns' Beitrag zur klin. Chir., Bd. 168.)

Hedblom: Geschwülste der knöchernen Brustwand. Eine Studie über 22 eigene und 78 aus der Zeit seit 1921 gesammelte Fälle. (Ref. Kempf in Zentr.Org. f. Chir., Bd. 65.)

Hess de Kalvé: Zur Frage primärer Geschwülste der Brustwand. (Ber. Zentr.Org. f. Chir., Bd. 60.)

Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie, Bd. 4, 2.

Kreutzfeld: Ueber ein hochgradiges Chondroosteosarkom der linken Brustseite. (Diss. Kiel 1931.)

Plagemann: Brustwandtumoren und ihre chirurgische Behandlung. (Diss. Berlin 1937.)

Reichert: Rippen- und Lungenresektion wegen Sarkom. (Zentr.Blatt f. Chir. Nr. 39.)

Reischauer: Ueber 21 Brustwandresektionen wegen primärer Tumoren der Brustwand. (Zentr.Bl. f. Chir. 1929.)

Riedinger: Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Thorax und seines Inhaltes. (Deutsche Chirurgie, Bd. 42.)

Rupp: Die Brustwandresektion. (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 206, H. 4/5)

— Ref. über Brustwandresektion. (Zentr.Bl. f. Chir., Jg. 54, Nr. 39.)

Samson: Riesenzellgeschwulst der Rippe. (J. americ. medical. Assoc. 105.)

Sauerbruch: Chirurgie der Brustorgane. (3. Aufl., Bd. I, 1, 2.)
— Bericht über die ersten in der pneumatischen Kammer der Breslauer Klinik ausgeführten Operationen. (Münch. Med. Wochenschr. 1906, Heft 1.)
— Beitrag zur Resektion der Brustwand mit Plastik auf die freigelegte Lunge. (Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 86.)
— Stand der Thoraxchirurgie auf Grund der Entwicklung in den letzten 20 Jahren. (Arch. f. klin. Chir., 133.)
Schomers: Sternumresektionen und -transplantationen. (Dissertation Freiburg 1938.)
Sonntag: Grundriß der gesamten Chirurgie. (4. Auflage.)
Takacs: Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Atmens in chirurgischer Beziehung. (Der Chirurg, 1934.)
Wiener: Resektion der Thoraxwand im Verlauf des Mammakarzinoms mit besonderer Berücksichtigung der Dauerresultate. (Bruns' Beitrag zur klinischen Chirurgie, Bd. 129.)
Ber. Zentr.Org. f. Chir., Bd. 25: Ueber Entfernung von Geschwülsten des Brustkorbes.

Lebenslauf.

Am 18. September 1915 wurde ich, Hermann Jonat, als Sohn des Lehrers Max Jonat und seiner Ehefrau Magda, geb. Just, in Wuppertal-Elberfeld geboren.

Meine Schulbildung ist durch den Besuch einer Volksschule und des Städt. Realgymnasiums zu Wuppertal-Elberfeld bestimmt und mit der Reifeprüfung abgeschlossen.

Zwischen Ende der Schulzeit, Ostern 1934, und Beginn des Studiums der Medizin, WS. 1934/35, liegt die Ableistung eines halben Jahres Arbeitsdienst.

Für die ersten fünf Semester bezog ich die Hochschule zu Heidelberg und bestand daselbst die beiden Abschnitte der medizinischen Vorprüfung, im Sommer 1935 den naturwissenschaftlichen und im Frühjahr 1937 den anatomisch-physiologischen Teil. Dann ging ich nach Königsberg. Um meiner Wehrpflicht zu genügen, unterbrach ich jedoch das Studium nach dem ersten klinischen Semester für anderthalb Jahre und konnte erst im Frühjahr 1939 die klinischen Studien wieder aufnehmen. Sie führten mich nach Berlin, wo ich im Sommer 1940 das Medizinische Staatsexamen ablegte.